

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

DE 197 43 446 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Abgasanlage für eine Brennkraftmaschine mit mindestens einem von den Abgasen der Brennkraftmaschine durchströmbarcn ersten Schalldämpfer, insbesondere Nachschalldämpfer, und mindestens einem zweiten Schalldämpfer, der parallel zum ersten Schalldämpfer an den Abgasstrom angeschlossen ist, wobei der erste und der zweite Schalldämpfer auf unterschiedliche Frequenzen abgestimmt sind.

Derartige Abgasanlagen werden insbesondere in Kraftfahrzeugen seitenschlängig eingesetzt, um den vom Fahrzeugmotor erzeugten Geräuschpegel zu reduzieren. Nach wie vor steigen aber die Anforderungen, die im Hinblick auf die Schallemission von Brennkraftmaschinen und damit angeordneten Fahrzeugen gestellt werden, stetig.

[illegible]

relativ schmalen Frequenzbandes ermöglicht, zeichnen sich durchstimmte Schallprüfer durch eine Frequenzmäßigkeitsbreitbandigkeit, wenn auch schwächer Schalldrängung aus. Durch die Kombination eines Helmholtz-Resonators mit einem durchstimmten Schallprüfer ist eine Anpassung an die Geräuschemissionen typischer Verbrennungsmotoren ver-

Eine gewisse Nachteil dieser bekannten Abgasanlage besteht jedoch darin, daß der Abgasgedrückt mit zunehmender Drehzahl der Brennkraftmaschine ansteigt und dadurch deren Leistung mindert.

Der Lösung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Abgrenzung der einzugs genannten Art anzugeben, die eine gute Schallidentifizierung über den gesamten Frequenzbereich, einschließlich der Frequenzbereiche starker Geräuschemission, gewährleistet und den Abgrenzungsbereich dennoch auch bei hohen Motorbeschleunigungen nicht zu stark einschränkt.

Diese Aufgabe wird dadurch geklärt, daß der zweite Schalldämpfer mindestens teilweise vom Abgas durchströmbar ist.

Durch den zum ersten Schalldämpfer parallel geschalteten zweiten Schalldämpfer kann eine optimale Abstimmung der Abgasanlage erreicht werden. In besonderen Fällen können die beiden zueinander parallel in den Abgasstrom geschalteten durchströmten Schalldämpfer unabhängig voneinander auf unterschiedliche Frequenzen abgestimmt werden, wobei auf ein starkes Ansteigen des Abgasgewindes dadurch verhindert ist, daß beide Schalldämpfer am zurückstehendsten Durchströmungsschalldämpfer ausgeheißt sind. Darüber hinaus kann die Baugröße der Abgasanlage insgesamt verhältnismäßig klein gehalten werden, da aufgrund der Durchströmung beider zueinander paralleler Schalldämpfer deren Abstimmungswerteinmal kleiner ausgeheißt werden kann als bei zwei Schalldämpferpaaren mit nur einem durchströmten Schalldämpfer.

Insbesondere ist der erste Schalldämpfer auf hohe Frequenzen und der zweite Schalldämpfer auf tiefe Frequenzen abgestimmt.

Nach weiteren Ausgestaltungen der Gründung können beide Schalldämpfer jeweils als Absorptions- und/oder Reflexionsschalldämpfer ausgebildet sein. Je nach Anforderung an die Schalldämpfung kann der jeweils geeignete

Schalldrüpfen ausgewählt werden.

Bei zwei parallel zueinander angeordneten, dauernd durchgeführten Schallprüfern ergibt sich ein besonders einfacher Aufbau der Abtastanlage, die sich dennoch aufgrund der unabhängigen Abtastbarkeit der beiden Schallprüfer durch eine sehr gute Schallkopplung über den gesamten Frequenzbereich und in allen Betriebszuständen der Brennkraftmaschine auszeichnet.

Eine weitere Verfeinerung und Verbesserung der Schalldämpfung ergibt sich nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung dadurch, daß der zweite Schalldämpfer mit einer teilweise verschließbaren Ausströmöffnung versehen ist und bei geschlossener Gasausströmöffnung als Resonator wirkt.

Durch diese teilweise verschließbare Gasströmungsöffnung des ersten Schalldämpfers kann der parallel zum ersten Schalldämpfer an den Abgasstrom angeschlossen zweite Schalldämpfer entweder als Teilrohr-Resonator oder als durchströmter Schalldämpfer eingesetzt werden. Bevorzugt in Abhängigkeit vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine kann also die Abgasöffnung des zweiten Schalldämpfers gesteuert oder geschlossen sein. Damit kann der zweite Schalldämpfer, insbesondere in einem unteren Drehzahlbereich, in dem starke schwingungsbildende Gasdruckstöße auftreten, als Teilrohr-Resonator wirken, der zusätzlich zu dem ersten durchströmten Schalldämpfer zu einem besonders guten Geräuschminderung in diesem Frequenzbereich führt. Ab einer bestimmten Motorumdrehzahl durch Öffnen der Gasströmungsöffnung des zweiten Schalldämpfers der Strömungsquerschnitt der Abgasanlage vergrößert wird, so daß ein unerwünschter Anstieg des Abgasgeräusches verhindert wird.

Der Strömungsquerschnitt des ersten, dauernd durchströmten Schalldämpfers kann bei der erfindungsgemäßen Ausbildung verhältnismäßig klein ausgelegt werden, so daß der dauernd durchströmte erste Adresschalldämpfer eine hohe Dämpfungswirkung aufweist. Dennoch steigt der Abgasendruck bei höheren Drehzahlen der Brennkraftmaschine nicht unzulässig an, da der Strömungsquerschnitt der ersten Abgasströmung des ersten Schalldämpfers offener wird.

Die erfindungsgemäße Schallimpfverminderung kann prinzipiell sowohl als Vor-, Haupt- oder als Nachschallimpfvermögen eingezeichnet werden. Bevorzugt in jedoch der Einsatz als Nachschallimpfvermögen, da dies aufgrund der geringeren Abstrahltemperatur insbesondere mit einem Resonanz größerer Dämpfungswirkungen erreichbar sind.

Die beiden Schalldämpfer können jeweils ein, zwei oder mehrere Kanonen umfassen. Durch die Zweifach- oder Mehrfachabgaserschließung der Schalldämpfer werden zusätzliche Abgasdruckverluste vermieden. Die Schalldämpfer sind in der Abgasströmungsrichtung auf bestimmte Frequenzen geschoben, und zwar sowohl bei durchströmten Schalldämpfern als auch bei als Heißluft-Rekanaler wirkenden Schalldämpfern mit Hochgeschleuse-Abgaserschließung. Die Abstrahlung erfolgt daher in die Kanonen tragende Rohrströme, deren Länge entsprechend der jeweiligen Abdriftfrequenz gewählt wird. Die so ausgehenden Töne wirken als Feder des Feder-Masse-Träger-System, bei welchem die Feder durch das in der Kammer aufgenommene Gas und die Masse durch die Gasmasse im Rohrstrich gebildet wird. Durch Abstrahlung einzelner Komponenten kann so die optimale Schalldämpferwirkung in den jeweils gewählten Frequenzbereich gelegt werden.

Neben dem ersten und dem zweiten Schalldämpfer kann meistens noch ein weiterer als Resonator wirkender Schalldämpfer im Nebenschluß an den Abgasraum angeschlossen sein. Dabei kann der weitere Schalldämpfer wie der zweite Schalldämpfer ebenfalls zeitweise vom Abgasstrom getrennt werden. Die Abbaumöglichkeiten werden hier-

**19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



Offenlegungsschrift
DE 197 43 446 A 1

Int. Cl.⁸:
F01 N 1/02
F01 N 1/06
F01 N 9/00

⑦ Aktenzeichen:	197 43 446.D
⑧ Anmeldetag:	1. 10. 97
⑨ Offenlegungstag:	3. 12. 98

⑥ Innere Priorität: 197 21 819.9 26.05.97

Ⓜ Anmelder:
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München,
DE; Friedrich Boysen GmbH & Co KG, 72213
Altensteig, DE

Vertreter:
Manitz, Flinsterwald & Partner, 70372 Stuttgart

⑦ Erfinder:
Diez, Rainer, 72202 Nagold, DE; Münzing, Stephan,
72160 Horb, DE; Griebel, Claus-Onno, 82194
Gröbenzell, DE

⑩ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckchriften:

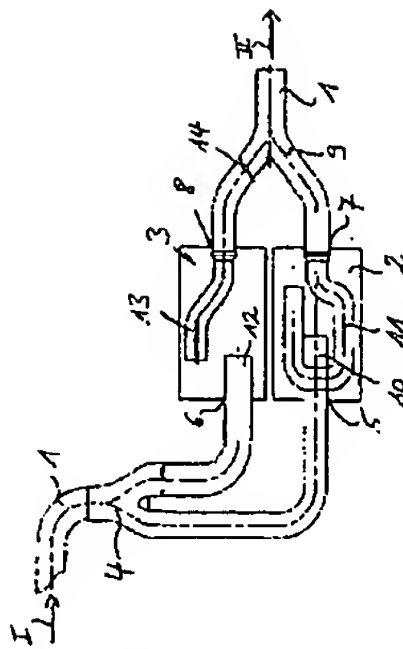
DE	94 06 200 U1
DE-GM	68 03 317
US	49 13 260

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

24. Abgasanlage für eine Brennkraftmaschine

25. Abgasanlage für eine Brennkraftmaschine mit mindestens einem von den Abgasen der Brennkraftmaschine durchströmten ersten Schalldämpfer (2), insbesondere Nuchtschalldämpfer, und mindestens einem zweiten Schalldämpfer (3), der parallel zum ersten Schalldämpfer (2) an den Abgasstrom angeschlossen ist, wobei der erste und der zweite Schalldämpfer (2, 3) auf unterschiedliche Frequenzen abgestimmt sind, und wobei zur Bewirkung einer guten Schalldämpfung über den gesamten Frequenzbereich bei gleichzeitig verhältnismäßig einfachem Aufbau der zweite Schalldämpfer (3) mindestens teilweise vom Abgas durchströmt ist.



DE 197 43 446 A 1

DE 197 43 446 A 1

5

Schließlich ist das Resonanzkammer 22 mit einem ausprüf-
seitigen separaten Rohrleitungsabschnitt 27 verbunden, in
welchem eine Abgasklappe 14 angeordnet ist. Diese Aus-
haltung ist besonders platzsparend, ebenso kann es aus
Planungsgründen vorteilhaft sein, die beiden Schalldämpfer 2
und 3 lediglich mit einer gemeinsamen Wand auszustat-
ten. Auch in diesen Fällen können die beiden Schalldämpfer
2, 3 jeweils als Reflexions- und/oder Absorptionschalldämpfer
ausgebildet sein. Zusätzlich kann in allen Fällen
mindestens ein weiterer Schalldämpfer parallel zum ersten
und zum zweiten Schalldämpfer 2, 3 in den Abgasstrom 1, 2
geschaltet werden. Dieser weitere Schalldämpfer ist dabei
bevorzugt wiederum als zeitweise vom Abgas durchström-
barer Resonator ausgebildet.

Die Funktionsweise der Abgasanlage ist allen Varianten
grundsätzlich gleich. Die beiden Schalldämpfer 2 und 3
werden jeweils unabhängig voneinander auf einen bestimm-
ten Frequenzbereich abgestimmt, insbesondere Schalldämpfer
2, 3 auf hohe Frequenzen und Schalldämpfer 3 auf tiefe
Frequenzen. Durch die Aufteilung des Abgasstroms 1, 2 in
zwei parallele Wege wird so eine unabhängige Abstimmung
von zweier Frequenzbereiche und dadurch eine verbesser-
te Schalldämmung erreicht. Der zweite Schalldämpfer 3
kann grundsätzlich auch eine Abgasklappe 14 ausgebildet
sein. In diesem Fall erfolgt die Abstimmung auf tiefe Fre-
quenzen auf andere Weise, insbesondere durch entsprechende
kleine Durchflußquerschnitte der zugehörigen Rohrleitungs-
abschnitte 12, 13 sowie durch geeignete Volumen der Kam-
mern 15, 16. Der erfindungsgemäße Aufbau der Abgasan-
lage hat daher zusätzlich den Vorteil, daß neben den ver-
schieden dargestellten Varianten der beiden Schalldämpfer
2, 3 auch eine besonders vorteilhafte Variante möglich
ist, wobei in allen Fällen gleiche Bauteile verwendet werden
können. Es müssen jeweils nur die entsprechenden Schalldämpfer
2, 3 miteinander kombiniert bzw. die Abgasklappe
14 eingesetzt oder weggelassen werden.

Die erfindungsgemäße Abgasanlage wird bevorzugt als
Nachschalldämpfer eingesetzt und wird dann unter Berücksich-
tigung der Abstimmung von Vor- und gegebenenfalls
Mischschalldämpfer abgestimmt. Grundsätzlich kann die er-
findungsgemäße Abgasanlage aber auch als Vor- oder Mit-
schalldämpfer eingesetzt werden.

6

24 Absorptionmaaterial
25 Rohrleitungsabschnitt
26 Rohrleitungsabschnitt
27 Rohrleitungsabschnitt
II Abgasanlage
II Abgasanlage

Patentsprüche

1. Abgasanlage für eine Brennkraftmaschine mit min-
destens einem von den Abgasen der Brennkraftma-
schina durchströmten ersten Schalldämpfer (2), Ins-
besondere Nachschalldämpfer, und mindestens einem
zweiten Schalldämpfer (3), der parallel zum ersten
Schalldämpfer (2) an den Abgasstrom angeschlossen
ist, wobei der erste und der zweite Schalldämpfer (2, 3)
auf unterschiedliche Frequenzen abgestimmt sind, da-
durch gekennzeichnet, daß der zweite Schalldämpfer
(3) mindestens zeitweise vom Abgas durchströmbar
ist.

2. Abgasanlage nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der erste Schalldämpfer (2) auf hohe und
der zweite Schalldämpfer (3) auf tiefe Frequenzen ab-
gestimmt ist.

3. Abgasanlage nach Anspruch 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der erste Schalldämpfer (2) als Absorp-
tions- und/oder Reflexionsschalldämpfer ausgebildet ist.

4. Abgasanlage nach Anspruch 2 oder 3, dadurch ge-
kennzeichnet, daß der zweite Schalldämpfer (3) als
Absorptions- und/oder Reflexionsschalldämpfer aus-
gebildet ist.

5. Abgasanlage nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gasausstritt
aus dem zweiten Schalldämpfer (3) zeitweise ver-
schließbar ist, und daß der zweite Schalldämpfer (3)
bei geschlossenem Gasausstritt als Resonator wirkt.

6. Abgasanlage nach Anspruch 5, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Gasausstritt aus dem zweiten Schalldämpfer (3) abhängig vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine, insbesondere von der Motordrehzahl, ver-
schließbar ist.

7. Abgasanlage nach Anspruch 6, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Gasausstritt aus dem zweiten Schalldämpfer (3) oberhalb einer zuvor festgelegten Minor-
drehzahl geöffnet und darunter geschlossen ist.

8. Abgasanlage nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden
Schalldämpfer (2, 3) jeweils ein, zwei oder mehr Kom-
mern (15, 16, 22) umfassen.

9. Abgasanlage nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß neben dem
zweiten Schalldämpfer (2) mindestens ein weiterer
bisher paralleler Schalldämpfer vorgesehen ist.

10. Abgasanlage nach Anspruch 9, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der weitere Schalldämpfer als bevorzugt
zeitweise vom Abgas durchströmbarer Resonator aus-
gebildet ist.

11. Abgasanlage nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und der
zweite Schalldämpfer (2, 3) mit ihrer Einlaßöffnung (5,
6) an ein Ende eines ersten gabelförmigen Rohrstücks
(4) einer Abgasleitung (1) angeschlossen sind.

12. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß der erste und der zweite
Schalldämpfer (2, 3) mit ihrer Einlaßöffnung (5, 6) je-
weils an ein Ende eines doppelgabelförmigen Kreuz-
stücks (4) angeschlossen sind.

13. Abgasanlage nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und der
zweite Schalldämpfer (2, 3) mit ihrer Einlaßöffnung (5,
6) an ein Ende eines ersten gabelförmigen Rohrstücks
(4) einer Abgasleitung (1) angeschlossen sind.

3

durch weiter erhöht und die Schalldämpfung dementspre-
chend weiter verbessert.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind der
erste und der zweite Schalldämpfer mit ihrer Einlaßöffnung
jeweils an ein Ende eines ersten gabelförmigen Rohrstücks
eines mehrstufigen Abgasstroms angeschlossen. Dies hat
unter anderem den Vorteil, daß der zweite, bevorzugt als
Helmholtz-Resonator ausgebildete Schalldämpfer schwin-
gungsmäßig besonders gut an den Abgasstrom angeschlossen
ist, da die Mündung des zweiten Schalldämpfers der Stör-
minderung des Abgasstroms entgegenwirkt. Durch ein zwei-
tes gabelförmiges Rohrstück können die aus dem ersten und
dem zweiten Schalldämpfer austretenden Abgasströme nach
einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wieder vereinigt
werden. Alternativ können die beiden Abgasströme aber
auch jeweils an ein separates ausprüfseitiges Abgasrohr an-
geschlossen sein.

Bei Abgasanlagen mit zwei vom Motor her kommenden
getrennten Abgasströmen sind der erste und der zweite
Schalldämpfer bevorzugt an ein doppelgabelförmiges
Kreuzstück angeschlossen. Hierdurch wird eine Vermitt-
lung und Verteilung der beiden Abgasströme auf jeweils
beide Schalldämpfer gewährleistet.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung können der
erste und der zweite Schalldämpfer in einem gemeinsamen
Gebäude untergebracht sein. Hierdurch kann die Abgasan-
lage besonders platzsparend ausgebildet werden.

In Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeich-
nung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Es zei-
gen, jeweils in schematischer Darstellung:

Fig. 1 einen Abschnitt einer ersten Variante einer erfin-
dungsgemäßen Abgasanlage.

Fig. 2 Abschnitte weiterer Varianten erfindungsgemäßer
Abgasanlagen und

Fig. 3-5 jeweils einen Abschnitt einer weiteren Variante
einer erfindungsgemäßen Abgasanlage.

DE 197 43 446 A 1

4

werden. Der zweite Schalldämpfer 3 kann dadurch so ausge-
legt werden, daß seine mechanische Dämpfungseigenschaft bei ge-
schlossener Gasausstrittsöffnung 6 in Frequenzbereichen
liegt, in denen eine starke, schallmindernde Geräuschent-
stehung durch Brennkraftmaschine auftritt.

Durch Öffnen der Abgasklappe 14 wird aus dem Helm-
holtz-Resonator ein durchströmter Reflexionsschalldämpfer.
Das dem zweiten Schalldämpfer 3 zugeführte Abgas ist
nun nicht mehr eingeschlossen, sondern kann über die Aus-
laßöffnung 8 austreten und gelangt über das gabelförmige
Rohrstück 9 in den ausprüfseitigen Abschnitt des Abgasro-
hrs 1, wo es sich mit dem aus dem ersten dauernd durch-
strömten Schalldämpfer 2 austretenden Abgas vereinigt und
gemäß Pfeil II weiterströmt. Auch als Reflexionsschalldämpfer
ist der zweite Schalldämpfer 3 einsetzbar, und zwar
insbesondere über die Länge der Rohrstücke 12 und 13.

Die erfindungsgemäße Abgasanlage kann in vielfältiger
Weise abgestimmt und damit an verschiedene Motoren und
Fahrzeuge angepaßt werden. Der zweite Schalldämpfer 3 ist
beispielsweise als Helmholtz-Resonator auf einen Fre-
quenzbereich um 30 bis 100 Hz abgestimmt und wird her-
stellweise bei einer Drehzahl von ca. 2000 U/min durch
Öffnen der Abgasklappe 14 in einen Reflexionsschalldämpfer
umgewandelt. Aufgrund der von dem ersten Schalldämpfer
2 getrennten Ausbildung des zweiten Schalldämpfers 3
bleibt dieser trotz der Durchströmung mit heißen Abgas
verhältnismäßig kühl. Hierzu trägt auch bei, daß der
zweite Schalldämpfer 3 nur teilweise von Abgas durch-
strömt ist und in dem davorliegenden Zeitstrahler unter
anderem durch den Führeind abgekühlt wird.

Fig. 2 zeigt verschiedene Varianten der erfindungsgemä-
ßen Abgasanlage. So kann, wie dargestellt, der erste Schalldämpfer
als Reflexionsschalldämpfer 2, als kombinierter
Reflexions-/Absorptionsschalldämpfer 2' oder als reiner Ab-
sorptionsschalldämpfer 2'' ausgebildet sein. Der zweite
Schalldämpfer 2 kann, wie dargestellt, als Einkammer-Reso-
nator 3 oder als Mehrkammer-Resonator 3' ausgebildet
sein. Anstelle der dargestellten zwei Kammern 15 und 16
des zweiten Schalldämpfers 3 können auch mehr Kammern
vorgesehen sein. Ebenso kann der zweite Schalldämpfer
auch als Absorptions- oder kombinierter Reflexions-/Ab-
sorptionsschalldämpfer ausgebildet sein. Der weitere zeigt
Fig. 2 anstelle eines ersten gabelförmigen Rohrstücks 4 ein
doppelgabelförmiges Kreuzstück 4', dessen beide einlaßsei-
tige Anschlußstutzen jeweils an einem von zwei zueinander
parallelen mehrstufigen Rohrdrehungsabschnitten 17 und 18
angeschlossen sind.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Variante einer erfindungsgemä-
ßen Abgasanlage sind der erste Schalldämpfer 2 und
der zweite Schalldämpfer 3 jeweils an einem separaten, aus-
sprüfseitigen Rohrleitungsabschnitt 19, 20 angeschlossen.
Hingegangsseitig sind die beiden Schalldämpfer 2 und 3 wie
bei den Varianten von Fig. 2 an ein doppelgabelförmiges
Kreuzstück 4' angeschlossen.

Die in Fig. 4 dargestellte Variante entspricht weitgehend
derjenigen von Fig. 3, wobei jedoch die beiden Schalldämpfer
2 und 3 an ein einziges gabelförmiges Rohrstück 4 angeschlossen
sind.

Fig. 5 zeigt eine Variante der erfindungsgemäßen Abgas-
anlage, bei welcher die beiden Schalldämpfer 2 und 3 in ei-
nem gemeinsamen Gebäude 21 untergebracht sind. In dem Ge-
bäude 21 ist einseitig eine Resonanzkammer 22 vorhanden,
in welche ein mehrstufiger Rohrleitungsabschnitt 23 mündet.
Der andere ist das Gehäuse 21 mit Abgasrohraustritt
24 ausgefüllt, welches von einem weiteren mehrstufigen
Rohrleitungsabschnitt 25 mit perforierter Wandung
durchströmt wird. Der Rohrleitungsabschnitt 25 ist an einem
ausprüfseitigen Rohrleitungsabschnitt 26 angeschlossen.

DE 197 43 446 A 1

4

werden. Der zweite Schalldämpfer 3 kann dadurch so ausge-
legt werden, daß seine mechanische Dämpfungseigenschaft bei ge-
schlossener Gasausstrittsöffnung 6 in Frequenzbereichen
liegt, in denen eine starke, schallmindernde Geräuschent-
stehung durch Brennkraftmaschine auftritt.

Durch Öffnen der Abgasklappe 14 wird aus dem Helm-
holtz-Resonator ein durchströmter Reflexionsschalldämpfer.
Das dem zweiten Schalldämpfer 3 zugeführte Abgas ist
nun nicht mehr eingeschlossen, sondern kann über die Aus-
laßöffnung 8 austreten und gelangt über das gabelförmige
Rohrstück 9 in den ausprüfseitigen Abschnitt des Abgasro-
hrs 1, wo es sich mit dem aus dem ersten dauernd durch-
strömten Schalldämpfer 2 austretenden Abgas vereinigt und
gemäß Pfeil II weiterströmt. Auch als Reflexionsschalldämpfer
ist der zweite Schalldämpfer 3 einsetzbar, und zwar
insbesondere über die Länge der Rohrstücke 12 und 13.

Die erfindungsgemäße Abgasanlage kann in vielfältiger
Weise abgestimmt und damit an verschiedene Motoren und
Fahrzeuge angepaßt werden. Der zweite Schalldämpfer 3 ist
beispielsweise als Helmholtz-Resonator auf einen Fre-
quenzbereich um 30 bis 100 Hz abgestimmt und wird her-
stellweise bei einer Drehzahl von ca. 2000 U/min durch
Öffnen der Abgasklappe 14 in einen Reflexionsschalldämpfer
umgewandelt. Aufgrund der von dem ersten Schalldämpfer
2 getrennten Ausbildung des zweiten Schalldämpfers 3
bleibt dieser trotz der Durchströmung mit heißen Abgas
verhältnismäßig kühl. Hierzu trägt auch bei, daß der
zweite Schalldämpfer 3 nur teilweise von Abgas durch-
strömt ist und in dem davorliegenden Zeitstrahler unter
anderem durch den Führeind abgekühlt wird.

Fig. 2 zeigt verschiedene Varianten der erfindungsgemä-
ßen Abgasanlage. So kann, wie dargestellt, der erste Schalldämpfer
als Reflexionsschalldämpfer 2, als kombinierter
Reflexions-/Absorptionsschalldämpfer 2' oder als reiner Ab-
sorptionsschalldämpfer 2'' ausgebildet sein. Der zweite
Schalldämpfer 2 kann, wie dargestellt, als Einkammer-Reso-
nator 3 oder als Mehrkammer-Resonator 3' ausgebildet
sein. Anstelle der dargestellten zwei Kammern 15 und 16
des zweiten Schalldämpfers 3 können auch mehr Kammern
vorgesehen sein. Ebenso kann der zweite Schalldämpfer
auch als Absorptions- oder kombinierter Reflexions-/Ab-
sorptionsschalldämpfer ausgebildet sein. Der weitere zeigt
Fig. 2 anstelle eines ersten gabelförmigen Rohrstücks 4 ein
doppelgabelförmiges Kreuzstück 4', dessen beide einlaßsei-
tige Anschlußstutzen jeweils an einem von zwei zueinander
parallelen mehrstufigen Rohrdrehungsabschnitten 17 und 18
angeschlossen sind.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Variante einer erfindungsgemä-
ßen Abgasanlage sind der erste Schalldämpfer 2 und
der zweite Schalldämpfer 3 jeweils an einem separaten, aus-
sprüfseitigen Rohrleitungsabschnitt 19, 20 angeschlossen.
Hingegangsseitig sind die beiden Schalldämpfer 2 und 3 wie
bei den Varianten von Fig. 2 an ein doppelgabelförmiges
Kreuzstück 4' angeschlossen.

Die in Fig. 4 dargestellte Variante entspricht weitgehend
derjenigen von Fig. 3, wobei jedoch die beiden Schalldämpfer
2 und 3 an ein einziges gabelförmiges Rohrstück 4 angeschlossen
sind.

Fig. 5 zeigt eine Variante der erfindungsgemäßen Abgas-
anlage, bei welcher die beiden Schalldämpfer 2 und 3 in ei-
nem gemeinsamen Gebäude 21 untergebracht sind. In dem Ge-
bäude 21 ist einseitig eine Resonanzkammer 22 vorhanden,
in welche ein mehrstufiger Rohrleitungsabschnitt 23 mündet.
Der andere ist das Gehäuse 21 mit Abgasrohraustritt
24 ausgefüllt, welches von einem weiteren mehrstufigen
Rohrleitungsabschnitt 25 mit perforierter Wandung
durchströmt wird. Der Rohrleitungsabschnitt 25 ist an einem
ausprüfseitigen Rohrleitungsabschnitt 26 angeschlossen.

DE 197 43 446 A 1

4

werden. Der zweite Schalldämpfer 3 kann dadurch so ausge-
legt werden, daß seine mechanische Dämpfungseigenschaft bei ge-
schlossener Gasausstrittsöffnung 6 in Frequenzbereichen
liegt, in denen eine starke, schallmindernde Geräuschent-
stehung durch Brennkraftmaschine auftritt.

Durch Öffnen der Abgasklappe 14 wird aus dem Helm-
holtz-Resonator ein durchströmter Reflexionsschalldämpfer.
Das dem zweiten Schalldämpfer 3 zugeführte Abgas ist
nun nicht mehr eingeschlossen, sondern kann über die Aus-
laßöffnung 8 austreten und gelangt über das gabelförmige
Rohrstück 9 in den ausprüfseitigen Abschnitt des Abgasro-
hrs 1, wo es sich mit dem aus dem ersten dauernd durch-
strömten Schalldämpfer 2 austretenden Abgas vereinigt und
gemäß Pfeil II weiterströmt. Auch als Reflexionsschalldämpfer
ist der zweite Schalldämpfer 3 einsetzbar, und zwar
insbesondere über die Länge der Rohrstücke 12 und 13.

Die erfindungsgemäße Abgasanlage kann in vielfältiger
Weise abgestimmt und damit an verschiedene Motoren und
Fahrzeuge angepaßt werden. Der zweite Schalldämpfer 3 ist
beispielsweise als Helmholtz-Resonator auf einen Fre-
quenzbereich um 30 bis 100 Hz abgestimmt und wird her-
stellweise bei einer Drehzahl von ca. 2000 U/min durch
Öffnen der Abgasklappe 14 in einen Reflexionsschalldämpfer
umgewandelt. Aufgrund der von dem ersten Schalldämpfer
2 getrennten Ausbildung des zweiten Schalldämpfers 3
bleibt dieser trotz der Durchströmung mit heißen Abgas
verhältnismäßig kühl. Hierzu trägt auch bei, daß der
zweite Schalldämpfer 3 nur teilweise von Abgas durch-
strömt ist und in dem davorliegenden Zeitstrahler unter
anderem durch den Führeind abgekühlt wird.

Fig. 2 zeigt verschiedene Varianten der erfindungsgemä-
ßen Abgasanlage. So kann, wie dargestellt, der erste Schalldämpfer
als Reflexionsschalldämpfer 2, als kombinierter
Reflexions-/Absorptionsschalldämpfer 2' oder als reiner Ab-
sorptionsschalldämpfer 2'' ausgebildet sein. Der zweite
Schalldämpfer 2 kann, wie dargestellt, als Einkammer-Reso-
nator 3 oder als Mehrkammer-Resonator 3' ausgebildet
sein. Anstelle der dargestellten zwei Kammern 15 und 16
des zweiten Schalldämpfers 3 können auch mehr Kammern
vorgesehen sein. Ebenso kann der zweite Schalldämpfer
auch als Absorptions- oder kombinierter Reflexions-/Ab-
sorptionsschalldämpfer ausgebildet sein. Der weitere zeigt
Fig. 2 anstelle eines ersten gabelförmigen Rohrstücks 4 ein
doppelgabelförmiges Kreuzstück 4', dessen beide einlaßsei-
tige Anschlußstutzen jeweils an einem von zwei zueinander
parallelen mehrstufigen Rohrdrehungsabschnitten 17 und 18
angeschlossen sind.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Variante einer erfindungsgemä-
ßen Abgasanlage sind der erste Schalldämpfer 2 und
der zweite Schalldämpfer 3 jeweils an einem separaten, aus-
sprüfseitigen Rohrleitungsabschnitt 19, 20 angeschlossen.
Hingegangsseitig sind die beiden Schalldämpfer 2 und 3 wie
bei den Varianten von Fig. 2 an ein doppelgabelförmiges
Kreuzstück 4' angeschlossen.

Die in Fig. 4 dargestellte Variante entspricht weitgehend
derjenigen von Fig. 3, wobei jedoch die beiden Schalldämpfer
2 und 3 an ein einziges gabelförmiges Rohrstück 4 angeschlossen
sind.

Fig. 5 zeigt eine Variante der erfindungsgemäßen Abgas-
anlage, bei welcher die beiden Schalldämpfer 2 und 3 in ei-
nem gemeinsamen Gebäude 21 untergebracht sind. In dem Ge-
bäude 21 ist einseitig eine Resonanzkammer 22 vorhanden,
in welche ein mehrstufiger Rohrleitungsabschnitt 23 mündet.
Der andere ist das Gehäuse 21 mit Abgasrohraustritt
24 ausgefüllt, welches von einem weiteren mehrstufigen
Rohrleitungsabschnitt 25 mit perforierter Wandung
durchströmt wird. Der Rohrleitungsabschnitt 25 ist an einem
ausprüfseitigen Rohrleitungsabschnitt 26 angeschlossen.

DE 197 43 446 A 1

4

werden. Der zweite Schalldämpfer 3 kann dadurch so ausge-
legt werden, daß seine mechanische Dämpfungseigenschaft bei ge-
schlossener Gasausstrittsöffnung 6 in Frequenzbereichen
liegt, in denen eine starke, schallmindernde Geräuschent-
stehung durch Brennkraftmaschine auftritt.

Durch Öffnen der Abgasklappe 14 wird aus dem Helm-
holtz-Resonator ein durchströmter Reflexionsschalldämpfer.
Das dem zweiten Schalldämpfer 3 zugeführte Abgas ist
nun nicht mehr eingeschlossen, sondern kann über die Aus-
laßöffnung 8 austreten und gelangt über das gabelförmige
Rohrstück 9 in den ausprüfseitigen Abschnitt des Abgasro-
hrs 1, wo es sich mit dem aus dem ersten dauernd durch-
strömten Schalldämpfer 2 austretenden Abgas vereinigt und
gemäß Pfeil II weiterströmt. Auch als Reflexionsschalldämpfer
ist der zweite Schalldämpfer 3 einsetzbar, und zwar
insbesondere über die Länge der Rohrstücke 12 und 13.

Die erfindungsgemäße Abgasanlage kann in vielfältiger
Weise abgestimmt und damit an verschiedene Motoren und
Fahrzeuge angepaßt werden. Der zweite Schalldämpfer 3 ist
beispielsweise als Helmholtz-Resonator auf einen Fre-
quenzbereich um 30 bis 100 Hz abgestimmt und wird her-
stellweise bei einer Drehzahl von ca. 2000 U/min durch
Öffnen der Abgasklappe 14 in einen Reflexionsschalldämpfer
umgewandelt. Aufgrund der von dem ersten Schalldämpfer
2 getrennten Ausbildung des zweiten Schalldämpfers 3
bleibt dieser trotz der Durchströmung mit heißen Abgas
verhältnismäßig kühl. Hierzu trägt auch bei, daß der
zweite Schalldämpfer 3 nur teilweise von Abgas durch-
strömt ist und in dem davorliegenden Zeitstrahler unter
anderem durch den Führeind abgekühlt wird.

Fig. 2 zeigt verschiedene Varianten der erfindungsgemä-
ßen Abgasanlage. So kann, wie dargestellt, der erste Schalldämpfer
als Reflexionsschalldämpfer 2, als kombinierter
Reflexions-/Absorptionsschalldämpfer 2' oder als reiner Ab-
sorptionsschalldämpfer 2'' ausgebildet sein. Der zweite
Schalldämpfer 2 kann, wie dargestellt, als Einkammer-Reso-
nator 3 oder als Mehrkammer-Resonator 3' ausgebildet
sein. Anstelle der dargestellten zwei Kammern 15 und 16
des zweiten Schalldämpfers 3 können auch mehr Kammern
vorgesehen sein. Ebenso kann der zweite Schalldämpfer
auch als Absorptions- oder kombinierter Reflexions-/Ab-
sorptionsschalldämpfer ausgebildet sein. Der weitere zeigt
Fig. 2 anstelle eines ersten gabelförmigen Rohrstücks 4 ein
doppelgabelförmiges Kreuzstück 4', dessen beide einlaßsei-
tige Anschlußstutzen jeweils an einem von zwei zueinander
parallelen mehrstufigen Rohrdrehungsabschnitten 17 und 18
angeschlossen sind.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Variante einer erfindungsgemä-
ßen Abgasanlage sind der erste Schalldämpfer 2 und
der zweite Schalldämpfer 3 jeweils an einem separaten, aus-
sprüfseitigen Rohrleitungsabschnitt 19, 20 angeschlossen.
Hingegangsseitig sind die beiden Schalldämpfer 2 und 3 wie
bei den Varianten von Fig. 2 an ein doppelgabelförmiges
Kreuzstück 4' angeschlossen.

Die in Fig. 4 dargestellte Variante entspricht weitgehend
derjenigen von Fig. 3, wobei jedoch die beiden Schalldämpfer
2 und 3 an ein einziges gabelförmiges Rohrstück 4 angeschlossen
sind.

Fig. 5 zeigt eine Variante der erfindungsgemäßen Abgas-
anlage, bei welcher die beiden Schalldämpfer 2 und 3 in ei-
nem gemeinsamen Gebäude 21 untergebracht sind. In dem Ge-
bäude 21 ist einseitig eine Resonanzkammer 22 vorhanden,
in welche ein mehrstufiger Rohrleitungsabschnitt 23 mündet.
Der andere ist das Gehäuse 21 mit Abgasrohraustritt
24 ausgefüllt, welches von einem weiteren mehrstufigen
Rohrleitungsabschnitt 25 mit perforierter Wandung
durchströmt wird. Der Rohrleitungsabschnitt 25 ist an einem
ausprüfseitigen Rohrleitungsabschnitt 26 angeschlossen.

DE 197 43 446 A 1

4

werden. Der zweite Schalldämpfer 3 kann dadurch so ausge-
legt werden, daß seine mechanische Dämpfungseigenschaft bei ge-
schlossener Gasausstrittsöffnung 6 in Frequenzbereichen
liegt, in denen eine starke, schallmindernde Geräuschent-
stehung durch Brennkraftmaschine auftritt.

Durch Öffnen der Abgasklappe 14 wird aus dem Helm-
holtz-Resonator ein durchströmter Reflexionsschalldämpfer.
Das dem zweiten Schalldämpfer 3 zugeführte Abgas ist
nun nicht mehr eingeschlossen, sondern kann über die Aus-
laßöffnung 8 austreten und gelangt über das gabelförmige
Rohrstück 9 in den ausprüfseitigen Abschnitt des Abgasro-
hrs 1, wo es sich mit dem aus dem ersten dauernd durch-
strömten Schalldämpfer 2 austretenden Abgas vereinigt und
gemäß Pfeil II weiterströmt. Auch als Reflexionsschalldämpfer
ist der zweite Schalldämpfer 3 einsetzbar, und zwar
insbesondere über die Länge der Rohrstücke 12 und 13.

Die erfindungsgemäße Abgasanlage kann in vielfältiger
Weise abgestimmt und damit an verschiedene Motoren und
Fahrzeuge angepaßt werden. Der zweite Schalldämpfer 3 ist
beispielsweise als Helmholtz-Resonator auf einen Fre-
quenzbereich um 30 bis 100 Hz abgestimmt und wird her-
stellweise bei einer Drehzahl von ca. 2000 U/min durch
Öffnen der Abgasklappe 14 in einen Reflexionsschalldämpfer
umgewandelt. Aufgrund der von dem ersten Schalldämpfer
2 getrennten Ausbildung des zweiten Schalldämpfers 3
bleibt dieser trotz der Durchströmung mit heißen Abgas
verhältnismäßig kühl. Hierzu trägt auch bei, daß der
zweite Schalldämpfer 3 nur teilweise von Abgas durch-
strömt ist und in dem davorliegenden Zeitstrahler unter
anderem durch den Führeind abgekühlt wird.

Fig. 2 zeigt verschiedene Varianten der erfindungsgemä-
ßen Abgasanlage. So kann, wie dargestellt, der erste Schalldämpfer
als Reflexionsschalldämpfer 2, als kombinierter
Reflexions-/Absorptionsschalldämpfer 2' oder als reiner Ab-
sorptionsschalldämpfer 2'' ausgebildet sein. Der zweite
Schalldämpfer 2 kann, wie dargestellt, als Einkammer-Reso-
nator 3 oder als Mehrkammer-Resonator 3' ausgebildet
sein. Anstelle der dargestellten zwei Kammern 15 und 16
des zweiten Schalldämpfers 3 können auch mehr Kammern
vorgesehen sein. Ebenso kann der zweite Schalldämpfer
auch als Absorptions- oder kombinierter Reflexions-/Ab-
sorptionsschalldämpfer ausgebildet sein. Der weitere zeigt
Fig. 2 anstelle eines ersten gabelförmigen Rohrstücks 4 ein
doppelgabelförmiges Kreuzstück 4', dessen beide einlaßsei-
tige Anschlußstutzen jeweils an einem von zwei zueinander
parallelen mehrstufigen Rohrdrehungsabschnitten 17 und 18
angeschlossen sind.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Variante einer erfindungsgemä-
ßen Abgasanlage sind der erste Schalldämpfer 2 und
der zweite Schalldämpfer 3 jeweils an einem separaten, aus-
sprüfseitigen Rohrleitungsabschnitt 19, 20 angeschlossen.
Hingegangsseitig sind die beiden Schalldämpfer 2 und 3 wie
bei den Varianten von Fig. 2 an ein doppelgabelförmiges
Kreuzstück 4' angeschlossen.

Die in Fig. 4 dargestellte Variante entspricht weitgehend
derjenigen von Fig. 3, wobei jedoch die beiden Schalldämpfer
2 und 3 an ein einziges gabelförmiges Rohrstück 4 angeschlossen
sind.

Fig. 5 zeigt eine Variante der erfindungsgemäßen Abgas-
anlage, bei welcher die beiden Schalldämpfer 2 und 3 in ei-
nem gemeinsamen Gebäude 21 untergebracht sind. In dem Ge-
bäude 21 ist einseitig eine Resonanzkammer 22 vorhanden,
in welche ein mehrstufiger Rohrleitungsabschnitt 23 mündet.
Der andere ist das Gehäuse 21 mit Abgasrohraustritt
24 ausgefüllt, welches von einem weiteren mehrstufigen
Rohrleitungsabschnitt 25 mit perforierter Wandung
durchströmt wird. Der Rohrleitungsabschnitt 25 ist an einem
ausprüfseitigen Rohrleitungsabschnitt 26 angeschlossen.

DE 197 43 446 A 1

4

werden. Der zweite Schalldämpfer 3 kann dadurch so ausge-
legt werden, daß seine mechanische Dämpfungseigenschaft bei ge-
schlossener Gasausstrittsöffnung 6 in Frequenzbereichen
liegt, in denen eine starke, schallmindernde Geräuschent-
stehung durch Brennkraftmaschine auftritt.

Durch Öffnen der Abgasklappe 14 wird aus dem Helm-
holtz-Resonator ein durchströmter Reflexionsschalldämpfer.
Das dem zweiten Schalldämpfer 3 zugeführte Abgas ist
nun nicht mehr eingeschlossen, sondern kann über die Aus-
laßöffnung 8 austreten und gelangt über das gabelförmige
Rohrstück 9 in den ausprüfseitigen Abschnitt des Abgasro-
hrs 1, wo es sich mit dem aus dem ersten dauernd durch-
strömten Schalldämpfer 2 austretenden Abgas vereinigt und
gemäß Pfeil II weiterströmt. Auch als Reflexionsschalldämpfer
ist der zweite Schalldämpfer 3 einsetzbar, und zwar
insbesondere über die Länge der Rohrstücke 12 und 13.

Die erfindungsgemäße Abgasanlage kann in vielfältiger
Weise abgestimmt und damit an verschiedene Motoren und
Fahrzeuge angepaßt werden. Der zweite Schalldämpfer 3 ist
beispielsweise als Helmholtz-Resonator auf einen Fre-
quenzbereich um 30 bis 100 Hz abgestimmt und wird her-
stellweise bei einer Drehzahl von ca. 2000 U/min durch
Öffnen der Abgasklappe 14 in einen Reflexionsschalldämpfer
umgewandelt. Aufgrund der von dem ersten Schalldämpfer
2 getrennten Ausbildung des zweiten Schalldämpfers 3
bleibt dieser trotz der Durchströmung mit heißen Abgas
verhältnismäßig kühl. Hierzu trägt auch bei, daß der
zweite Schalldämpfer 3 nur teilweise von Abgas durch-
strömt ist und in dem davorliegenden Zeitstrahler unter
anderem durch den Führeind abgekühlt wird.

Fig. 2 zeigt verschiedene Varianten der erfindungsgemä-
ßen Abgasanlage. So kann, wie dargestellt, der erste Schalldämpfer
als Reflexionsschalldämpfer 2, als kombinierter
Reflexions-/Absorptionsschalldämpfer 2' oder als reiner Ab-
sorptionsschalldämpfer 2'' ausgebildet sein. Der zweite
Schalldämpfer 2 kann, wie dargestellt, als Einkammer-Reso-
nator 3 oder als Mehrkammer-Resonator 3' ausgebildet
sein. Anstelle der dargestellten zwei Kammern 15 und 16
des zweiten Schalldämpfers 3 können auch mehr Kammern
vorgesehen sein. Ebenso kann der zweite Schalldämpfer
auch als Absorptions- oder kombinierter Reflexions-/Ab-
sorptionsschalldämpfer ausgebildet sein. Der weitere zeigt
Fig. 2 anstelle eines ersten gabelförmigen Rohrstücks 4 ein
doppelgabelförmiges Kreuzstück 4', dessen beide einlaßsei-
tige Anschlußstutzen jeweils an einem von zwei zueinander
parallelen mehrstufigen Rohrdrehungsabschnitten 17 und 18
angeschlossen sind.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Variante einer erfindungsgemä-
ßen Abgasanlage sind der erste Schalldämpfer 2 und
der zweite Schalldämpfer 3 jeweils an einem separaten, aus-
sprüfseitigen Rohrleitungsabschnitt 19, 20 angeschlossen.
Hingegangsseitig sind die beiden Schalldämpfer 2 und 3 wie
bei den Varianten von Fig. 2 an ein doppelgabelförmiges
Kreuzstück 4' angeschlossen.

Die in Fig. 4 dargestellte Variante entspricht weitgehend
derjenigen von Fig. 3, wobei jedoch die beiden Schalldämpfer
2 und 3 an ein einziges gabelförmiges Rohrstück 4 angeschlossen
sind.

Fig. 5 zeigt eine Variante der erfindungsgemäßen Abgas-
anlage, bei welcher die beiden Schalldämpfer 2 und 3 in ei-
nem gemeinsamen Gebäude 21 untergebracht sind. In dem Ge-
bäude 21 ist einseitig eine Resonanzkammer 22 vorhanden,
in welche ein mehrstufiger Rohrleitungsabschnitt 23 mündet.
Der andere ist das Gehäuse 21 mit Abgasrohraustritt
24 ausgefüllt, welches von einem weiteren mehrstufigen
Rohrleitungsabschnitt 25 mit perforierter Wandung
durchströmt wird. Der Rohrleitungsabschnitt 25 ist an einem
ausprüfseitigen Rohrleitungsabschnitt 26 angeschlossen.

DE 197 43 446 A 1

4

werden. Der zweite Schalldämpfer 3 kann dadurch so ausge-
legt werden, daß seine mechanische Dämpfungseigenschaft bei ge-
schlossener Gasausstrittsöffnung 6 in Frequenzbereichen
liegt, in denen eine starke, schallmindernde Geräuschent-
stehung durch Brennkraftmaschine auftritt.

Durch Öffnen der Abgasklappe 14 wird aus dem Helm-
holtz-Resonator ein durchströmter Reflexionsschalldämpfer.
Das dem zweiten Schalldämpfer 3 zugeführte Abgas ist
nun nicht mehr eingeschlossen, sondern kann über die Aus-
laßöffnung 8 austreten und gelangt über das gabelförmige
Rohrstück 9 in den ausprüfseitigen Abschnitt des Abgasro-
hrs 1, wo es sich mit dem aus dem ersten dauernd durch-
strömten Schalldämpfer 2 austretenden Abgas vereinigt und
gemäß Pfeil II weiterströmt. Auch als Reflexionsschalldämpfer
ist der zweite Schalldämpfer 3 einsetzbar, und zwar
insbesondere über die Länge der Rohrstücke 12 und 13.

Die erfindungsgemäße Abgasanlage kann in vielfältiger
Weise abgestimmt und damit an verschiedene Motoren und
Fahrzeuge angepaßt werden. Der zweite Schalldämpfer 3 ist
beispielsweise als Helmholtz-Resonator auf einen Fre-
quenzbereich um 30 bis 100 Hz abgestimmt und wird her-
stellweise bei einer Drehzahl von ca. 2000 U/min durch
Öffnen der Abgasklappe 14 in einen Reflexionsschalldämpfer
umgewandelt. Aufgrund der von dem ersten Schalldämpfer
2 getrennten Ausbildung des zweiten Schalldämpfers 3
bleibt dieser trotz der Durchströmung mit heißen Abgas
verhältnismäßig kühl. Hierzu trägt auch bei, daß der
zweite Schalldämpfer 3 nur teilweise von Abgas durch-
strömt ist und in dem davorliegenden Zeitstrahler unter
anderem durch den Führeind abgekühlt wird.

Fig. 2 zeigt verschiedene Varianten der erfindungsgemä-
ßen Abgasanlage. So kann, wie dargestellt, der erste Schalldämpfer
als Reflexionsschalldämpfer 2, als kombinierter
Reflexions-/Absorptionsschalldämpfer 2' oder als reiner Ab-
sorptionsschalldämpfer 2'' ausgebildet sein. Der zweite
Schalldämpfer 2 kann, wie dargestellt, als Einkammer-Reso-
nator 3 oder als Mehrkammer-Resonator 3' ausgebildet
sein. Anstelle der dargestellten zwei Kammern 15 und 16
des zweiten Schalldämpfers 3 können auch mehr Kammern
vorgesehen sein. Ebenso kann der zweite Schalldämpfer
auch als Absorptions- oder kombinierter Reflexions-/Ab-
sorptionsschalldämpfer ausgebildet sein. Der weitere zeigt
Fig. 2 anstelle eines ersten gabelförmigen Rohrstücks 4 ein
doppelgabelförmiges Kreuzstück 4', dessen beide einlaßsei-
tige Anschlußstutzen jeweils an einem von zwei zueinander
parallelen mehrstufigen Rohrdrehungsabschnitten 17 und 18
angeschlossen sind.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Variante einer erfindungsgemä-
ßen Abgasanlage sind der erste Schalldämpfer 2 und
der zweite Schalldämpfer 3 jeweils an einem separaten, aus-
sprüfseitigen Rohrleitungsabschnitt 19, 20 angeschlossen.
Hingegangsseitig sind die beiden Schalldämpfer 2 und 3 wie
bei den Varianten von Fig. 2 an ein doppelgabelförmiges
Kreuzstück 4' angeschlossen.

Die in Fig. 4 dargestellte Variante entspricht weitgehend
derjenigen von Fig. 3, wobei jedoch die beiden Schalldämpfer
2 und 3 an ein einziges gabelförmiges Rohrstück 4 angeschlossen
sind.

Fig. 5 zeigt eine Variante der erfindungsgemäßen Abgas-
anlage, bei welcher die beiden Schalldämpfer 2 und 3 in ei-
nem gemeinsamen Gebäude 21 untergebracht sind. In dem Ge-
bäude 21 ist einseitig eine Resonanzkammer 22 vorhanden

DE 197 43 446 A 1

7

8

- Leerseite -

sprache, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und der
zweite Schalldämpfer (2, 3) mit ihrer Auslassöffnung
(7, 8) an jeweils ein Ende eines zweiten gabelförmigen
Rehrastels (9) eines Abgasrohrs (1) angeschlossen
sind.
14. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, daß der erste und der zweite
Schalldämpfer (2, 3) mit ihrer Auslassöffnung (7, 8) je-
weils an ein separates, wurfteiliges Abgasrohr (19,
20) angeschlossen sind.
15. Abgasanlage nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und der
zweite Schalldämpfer (2, 3) in einem gemeinsamen
Gehäuse (21) untergebracht sind.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

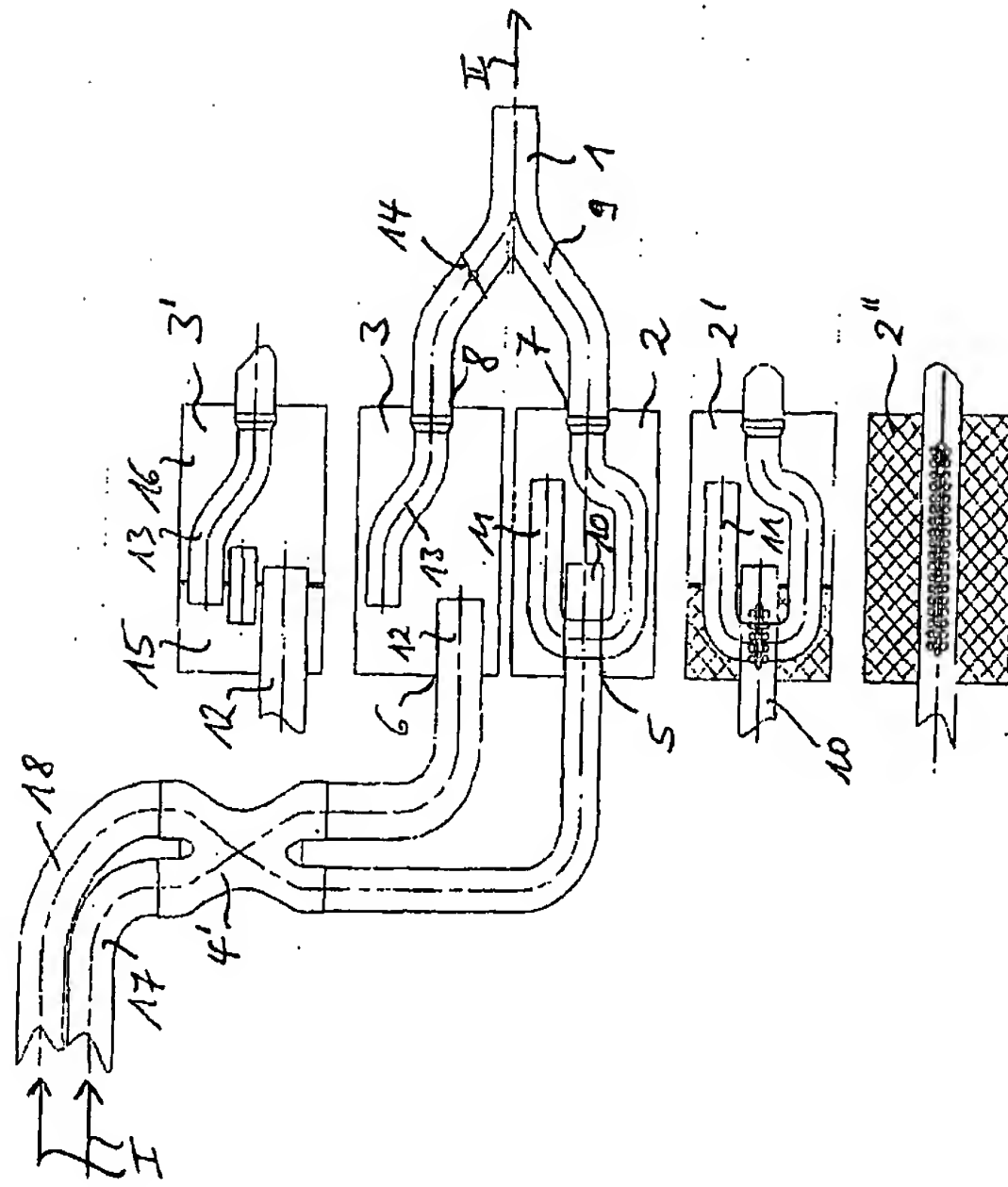
60

65

ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer:
Int. Cl. 6:
Offenlegungstag:
DE 197 43 446 A1
F 01 N 1/02
3. Dezember 1998

Fig. 2

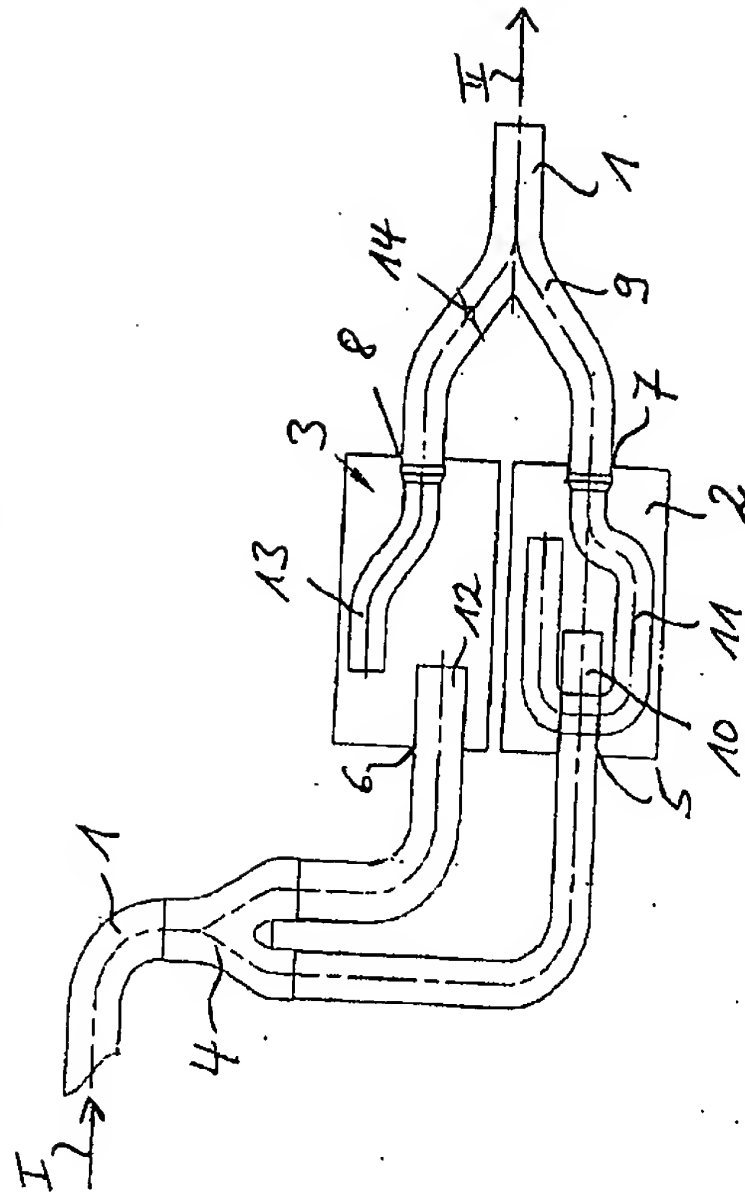


802 049/592

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:
Int. Cl. 6:
Offenlegungstag:
DE 197 43 446 A1
F 01 N 1/02
3. Dezember 1998

Fig. 1



802 049/592

ZEICHNUNGEN SEITE 4

Nummer:
Int. Cl.⁸
Offenlegungstag:

DE 197 43 446 A1
F 01 N 1/02
3. Dezember 1998

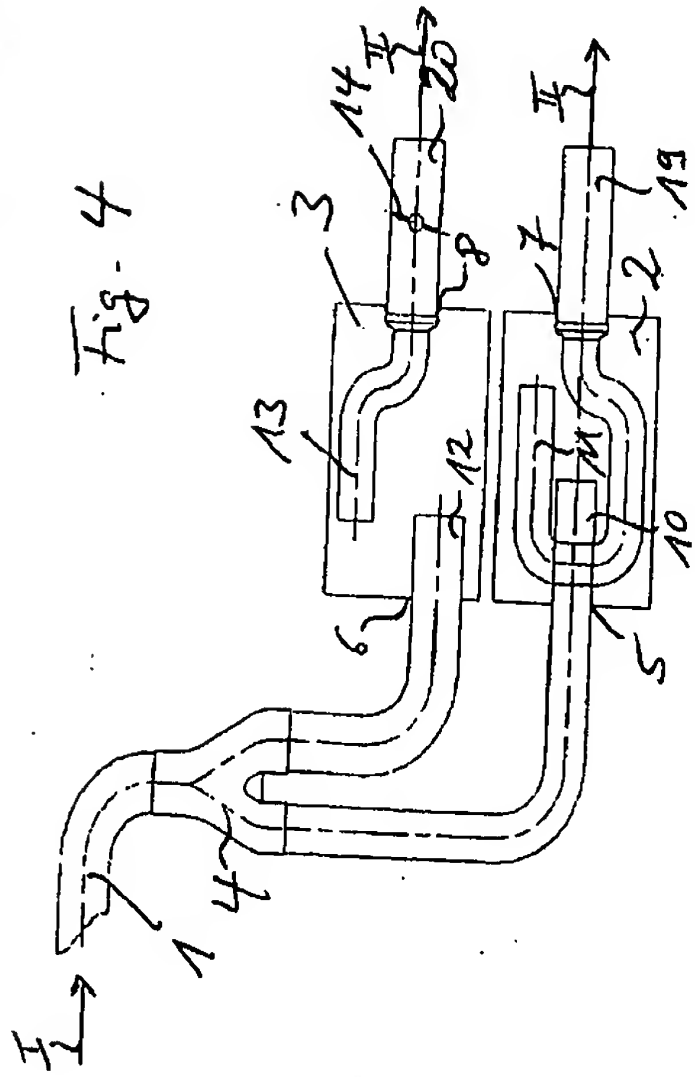


Fig. 3

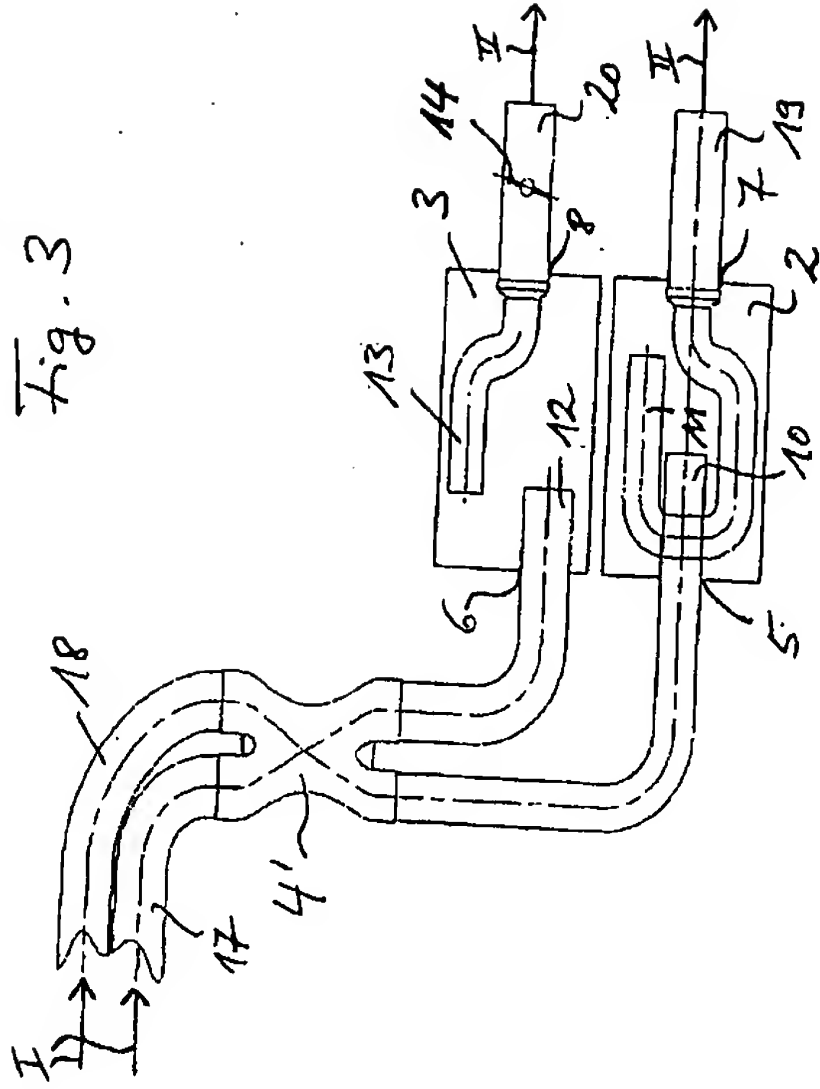


Fig. 5

